

(23) 粉体輸送に及ぼす要因検討と高温粉体輸送実験

(溶融還元プロセスにおける粉体吹込技術の開発 - 2)

川崎製鉄㈱ 鉄鋼研究所 ○井川勝利 角戸三男 稲谷稔宏 浜田尚夫
 宇部興産㈱ 機械開発本部 出井安正 前田禎彦

1. 緒言

予備還元炉で製造した予備還元鉱石を、直接高温のまま溶融還元炉へ粉状で吹込むシステムを検討している。本システムは粉体の重力輸送を基本とし、吹込量制御として流動層を利用する事を特徴としている。本報では当システムにおける安定輸送の為の配管取付角度、各種粉体での流動化ガス量と吹込速度の関係、混合粉における偏析の有無、及び高温粉体輸送などを検討した。

2. 実験方法

要因検討は前報¹⁾ 模型装置の配管接合部を可動式に改造して行なった。高温粉体輸送は、小型流動層予備還元炉に本システムを設置して行なわれた。

3. 結果

(1) 粉体吹込速度に及ぼす供給管角度 θ_1 、吹込管角度 θ_2 の影響を図1に示す。 θ_1 は 35° では供給不安定、 $45\sim 75^\circ$ で安定な粉体落下を形成する。 80° 以上では供給管内を上昇するガス流れが不安定となり、管内に成長する気泡で時として棚つりを生じる。 θ_2 は 35° 以下では吹込管傾斜部で粉体滞留を生じ、 35° 以上で吹込速度に応じた粉体層流が安定に形成する。

(2) 各種粉体を用いて、粉体吹込速度と粉体性状の関係を検討した結果を図2に示す。流動化ガス流量一定下では、吹込速度は粉体の真密度 ρ_s 、及び空隙率 ϵ の増加と共に上昇する。空隙率が高い場合、供給管内を上昇するガス流れが安定し、粉体落下供給が増す為である。

(3) 高温粉体輸送を 1000°C の予備還元鉱石で行ない、 $20\sim 200\text{ kg/H}$ の範囲で安定輸送が出来た。ホット条件下では導入管内温度が供給粉体温度で変動し、流動化ガス実流速の増減により吹込速度が変動するので、これを補正する必要がある。

(4) 高炉のPCIのような気体輸送方式と本システムのS/Gの比較を図3に示す。本システムは $70\sim 150\text{ kg/m}^3$ と気体輸送方式の約10倍であり配管摩耗上極めて有利である。

4. 結言 重力輸送式流動層制御粉体吹込システムの吹込速度への要因の影響を明らかにすると共に高温粉体輸送でその原理を実証した。

1) 本講演大会で発表予定

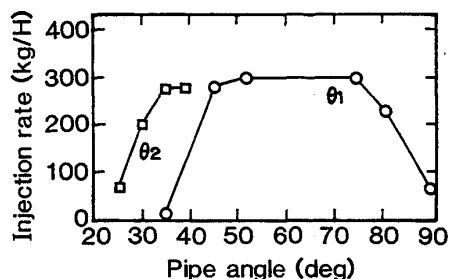


Fig.1 Effect of transportation pipe angle on powder injection rate.

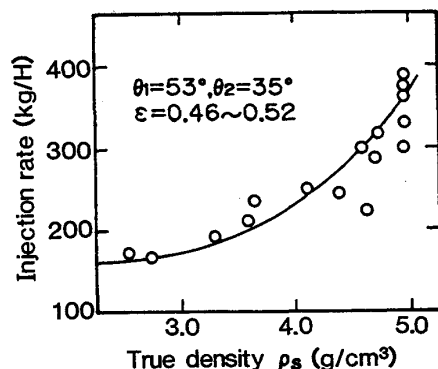


Fig.2 Relation between powder properties and powder injection rate.

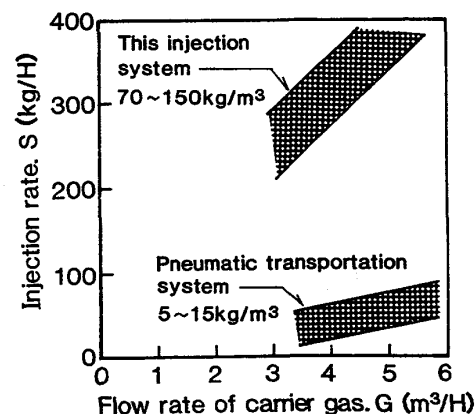


Fig.3 Comparison S/G of this injection system with pneumatic transportation system.